

**В.В. Гончарук<sup>1</sup>, Ю.Н. Демихов<sup>2</sup>,  
А.О. Самсоны-Тодоров<sup>1</sup>**

## **ГЕНЕЗИС ГИДРОСФЕРЫ В ЛЕТОПИСИ ИЗОТОПОВ**

<sup>1</sup>Институт коллоидной химии и химии воды им. А.В. Думанского  
НАН Украины, г. Киев;

<sup>2</sup>Институт геохимии окружающей среды НАН Украины, г. Киев

*Проведен критический обзор гипотез генезиса гидросферы. Показано, что природного фона нейтронов недостаточно для объяснения обогащения гидросферы дейтерием. Это позволило подтвердить предположение об атмофильном генезисе гидросферы. Обогащение вещества протопланетного облака дейтерием и, вероятно, литием, бериллием и бором способствовало формированию планет земной группы в солнечной системе.*

**Ключевые слова:** атмофильный генезис, генезис гидросферы, гетерогенная аккреция, гомогенная аккреция, дейтерий, изотопный состав, мантия, протопланетное облако, протоземля, формирование Земли.

**Введение.** Генезис и эволюция гидросферы неразрывно связаны с историей Земли, и, прежде всего, с механизмом аккреции вещества протопланетного облака, приведшего к ее формированию. Однако относительно способа аккреции существуют следующие гипотезы:

– гомогенная аккреция предполагает образование квазиоднородной первичной Земли. Модель первоначально гомогенной по составу и строению Земли ранее пользовалась широким признанием. Согласно этой модели современное зональное строение Земли возникло лишь в ходе ее эволюции. При этом различают два варианта: "горячее" начало, при котором произошло разделение на оболочки [1], и "холодное" начало, при котором Земля сформировалась из остывшего газопылевого облака, а последующий разогрев и частичное плавление под воздействием радиоактивных источников тепла привели к дифференциации земного вещества [2];

– гетерогенная аккреция, определившая с самого начала главные черты строения земного шара – наличие в первичной Земле металли-

© В.В. Гончарук, Ю.Н. Демихов, А.О. Самсоны-Тодоров, 2014

## HYDROSPHERE GENESIS IN THE CHRONICLE OF ISOTOPES

### Summary

The article provides a critical overview of the hypotheses of the genesis of the hydrosphere. It is shown that the amount of natural neutron not sufficient to explain the deuterium enrichment of the hydrosphere. This helped confirm the assumption of atmoфилном genesis of the hydrosphere. The enrichment of the protoplanetary cloud of deuterium and possibly lithium, beryllium and boron contributed to the formation of terrestrial planets in the solar system.

### Список использованной литературы

- [1] *Goldschmidt V.M. Geochemistry.* – Oxford: University Press, 1954. – 730 p.
- [2] *Urey H. C. // Phys. and Chem. Earth.* – 1957. – 2. – P. 46–76.
- [3] *Добровольский С.П., Соботович Э.В., Флоренский К.П., Воробьев Г.Г. // Природа.* – 1967. – №8. – С. 88–96.
- [4] *Turekian K. K., Clark Jr. S.P. // Earth and Planet. Sci. Lett.* – 1969. – 6. – P.346–348.
- [5] *Виноградов А.И. // Геохимия.* – 1971. – №11. – С.1238–1296.
- [6] *Clark S.P., Turekian K. K., Grossman L. Model for the early history of the Earth. In Nature of the Solid Earth.* – New-York: McGraw-Hill, 1972. – 318 p.
- [7] *Рудник В.А., Соботович Э.В. Ранняя история Земли.* – М.:Недра, 1984. – 349 с.
- [8] *Ферронский В.И., Поляков В.А. Изотопия гидросферы Земли.* – М.: Науч. мир, 2009. – 632 с.
- [9] *Epstein S., Taylor H.P. // Science.* – 1970. – 167. – P.533–535.
- [10] *Watson L.L., Hutcheon I.D., Epstein S., Stolper E.M. // SNC Meteorites Sci.* – 1994. – 265. – N5168. – P.86–90.
- [11] *Francois R. // Meteorites and the Early Solar.* – 2006. – 54. – P.341–352.
- [12] *Greenwood J. P., Itoh S., Sakamoto N. et al. //Geophys. Res. Lett.* –2008 – 35. – P.125–134.
- [13] *Silverman S.R.T. // Geochim. et Cosmochim. Acta.* – 1951. – 2. – P.26–42.
- [14] *Craig H. // Nuclear Geology on Geothermal Areas.* – 1963. – 133. – P.17–53.
- [15] *Arnason B., Sigurgeirsson T. // Proc. Symp. on Isotopes in Hydrology, IAEA, (Vienna, 14–18 November, 1966).* – Vienna, 1966. – P.35–47.

- [16] *Friedman I.* // Geolog. Survey Professional Paper. – 1967. – 575. – P.120–127.
- [17] *Sheppard S.M.F., Epstein S.* // Earth and Planet. Sci. Lett. – 1970. – 9. – P.232–239.
- [18] *Savin S.M., Epstein S.* // Geochim. et Cosmochim. Acta, – 1970. – 34. – P.43–63.
- [19] *Taylor H.P.* // Econ. Geol. – 1974. – 69. – N6. – P.843–883.
- [20] *Dorendorf F., Wiechert U., Worner G.* // Earth and Planet. Sci. Lett. – 2000. – 175, N12. – P.69–86.
- [21] *Жарков В.Н.* Внутреннее строение Земли и планет. – М.: Наука, 1983. – 416 с.
- [22] *Бютнер Э.К.* О диссипации водорода из атмосфер планет // Докл. АН СССР. – 1959. – 12, №1. – С.53–56.
- [23] *Urey H.C.* The planets, their origin and development. – New Haven; Connecticut: Yale Univ. Press., 1952. – 245 p.
- [24] *Urey H., Moller S.L.* // Science. – 1959. – 130. – P.245–251,
- [25] *Schidlowski M.* // Precambrian Res. – 1983. – 20, N 24. – P.319–335.
- [26] *Dandouras I.* // Ann. Geophys. – 2013. – 31. – P.1143–1153.
- [27] *Войткевич Г.В., Кокин А.В., Мирошников А.И. и др.* Справочник по геохимии. – М.: Недра, 1990. – 480 с.
- [28] *Knauth L., Epstein S.* // Geochim. et cosmochim. acta. – 1976. – 40, N 9. – P.1095–1108.
- [29] *Демихов Ю.Н., Фомин Ю.А., Шибецкий Ю.А.* // Доп. НАН України. – 1997. – №6. – С.134–138.
- [30] *Боуэн Р.* Палеотемпературный анализ. – Л.: Недра, 1969. – 207 с.
- [31] *Valley J.W., Cavoie A.J., Wilde S.A.* // Chem. Geol. – 236, N1. – P.92–111.
- [32] *Valley J.W., Lackey J.S., Cavoie A.J. et al.* // Contrib. Mineral. Petrol. – 150. – P.561–580.
- [33] *Кузмичев В.Е.* Законы и формулы физики: Справочник. – К.: Наук. думка, 1989. – 862 с.
- [34] *Прайс В.* Регистрация ядерного излучения. – М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1960. – 270 с.
- [35] *Эйткин М. Дж.* Физика и археология. – М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1963. – 243 с.
- [36] *Войткевич Г.В., Закруткин В.В.* Основы геохимии. – М.: Высш. шк., 1976. – 368 с.
- [37] *Friedman I., O'Neil J.R.* Compilation of Stable Isotope fractionation Factors of Geochemical Interest. – Washington: Government Printing Office, 1977. – 440 p.

- [38] *Fowler W.A.* // Nobel. Lecture (Stockholm, 8 December, 1983). – Stockholm, 1983. – P.172–230.
- [39] *Крамаровский Я.М., Чечев В.П.* //Успехи физ. наук. – 1999. – 169, N 6. – С.643–652.
- [40] *Alexander C.M., Bowden O'D.R., Fogel M.L. et al.* // Science. – 2012. – 337. – P.721–723.
- [41] *Bouvier A., Wadhwa M.* // Nature Geosci. – 2010. – 3. – P.637–641.

Поступила в редакцию 18.07.2013 г.